

Scenariusz wypracowany w ramach projektu „Fizyka-Pasja-Spółeczeństwo”

Autor:

Jarosław Rybusiński

Tytuł zajęć:

CIEPŁO/ZIMNO

Numer zadania: 1

Cel: *Czego uczeń się dowie? Jakie umiejętności zdobędzie lub rozwinie?*

Celem zajęć jest przybliżenie najmłodszym uczestnikom projektu podstawowych pojęć z zakresu termodynamiki, takich jak temperatura, ciepło i ciśnienie. Uczestnicy poznają pojęcie ciepła jako formy energii, w odróżnieniu od ciepła jako potocznego określenia wysokiej temperatury. Zajęcia umożliwiają zapoznanie się z bardzo ciekawą substancją jaką jest ciekły azot.

Zajęcia skierowane do uczniów grupy przedszkolnej / klasy 1-3. (niepotrzebne skreślić).

Czas potrzebny na realizację scenariusza: 60 min.

Etapy realizacji zajęć (wraz z krótkim opisem):

1. Wprowadzenie do zajęć
W ramach wprowadzenia do zajęć, rozmawiamy o temperaturze w odniesieniu do pogody na zewnątrz. Uczestnicy własnymi słowami opisują czym jest ciepło i jaki związek ma z temperaturą. Przed rozpoczęciem eksperymentów uczestnicy potrafią rozróżnić ciepło jako energię od ciepła jako określenie wysokiej temperatury.
2. Zapoznanie z ciekłym azotem
Prowadzący prezentują ciekły azot w przezroczystym pojemniku opowiadając o jego właściwościach (bardzo niska temperatura) i niebezpieczeństwach związanych z jego wykorzystaniem w eksperymentach.
3. Krucha kapusta
Za pomocą szczypiec umieszczamy liść kapusty pekińskiej w styropianowym naczyniu z ciekłym azotem. Po kilku sekundach kapusta zostaje zamrożona i można stłuc ją młotkiem. Przy okazji tego eksperymentu obrazujemy niebezpieczeństwa związane z bardzo niskimi temperaturami. Przypominamy sobie, że zarówno

człowiek jak i kapusta składają się głównie z wody, która w temperaturze poniżej zera stopni Celsjusza zamarza.

4. Bananowy młotek

Nawiązując do poprzedniego eksperymentu w azocie umieszczamy banana. Po kilku chwilach zamarznięty banan jest na tyle twardy, że prowadzący wbija nim gwoździe w kawałek drewna. Przy okazji tego eksperymentu zaobserwować można szybkie ciemnienie banana. Spowodowane jest to uszkodzeniem komórek banana poprzez szybko zamarzającą w nich wodę.

5. Znikający balonik

Podczas tego doświadczenia omawiamy zachowanie gazów (na przykładzie powietrza) w zmiennych warunkach temperaturowych. Do kubeczka z ciekłym azotem wkładamy podłużny balon napełniony powietrzem. Uczestnicy obserwują „znikanie” balonu w naczyniu. Prowadzący tłumaczy, że powietrze pod wpływem niskiej temperatury azotu zmniejszyło swoją objętość (zgodnie z równaniem stanu gazu doskonałego). Po wyjęciu z kubka, balon „napompowuje się” ponieważ powietrze wraca do swojej poprzedniej objętości.

6. Piszczący czajnik

Eksperyment mający na celu zobrazowanie jak ciekły azot zachowuje się podczas ogrzewania. Do tradycyjnego czajnika z gwizdkiem wlewamy odrobinę ciekłego azotu. Po zamknięciu naczynia słychać głośny gwizd. Związane jest to z gwałtownym wzrostem objętości gazu w czajniku (ciekły azot parując zwiększa swoją objętość kilkusetkrotnie). Prowadzący opisuje budowę naczynia Dewara (termosu na ciekły azot) w odniesieniu do zachowania ciekłego azotu w warunkach normalnych.

7. Pasta do zębów dla słońca

Doświadczenie prowadzone jest z wykorzystaniem kamery termowizyjnej. Do naczynia dodawane są po kolei nadtlenek wodoru, detergent i wodny roztwór nadmanganianu potasu. Po odpowiednim połączeniu substancji powstaje mocno parująca piana wydostająca się z naczynia. Dzięki kamerze termowizyjnej uczestnicy śledzą wzrost temperatury w naczyniu. Omawiamy pojęcie reakcji egzo- i endotermicznych.

8. Chmura azotowa

Na zakończenie zajęć prowadzący sprawdza pamięć uczestników pytając o temperatury wrzenia wody oraz ciekłego azotu. Na koniec do metalowego naczynia wlewany jest ciekły azot i zalewany wrzątkiem. Powstaje gęsta, biała chmura skondensowanej pary wodnej. Omawiamy różnice między parą wodną a wodą oraz kondensatem pary wodnej. Uczestnicy zajęć mają okazję dotknąć wytworzonej chmury.

Spis materiałów potrzebnych do realizacji scenariusza (z uwzględnieniem etapów realizacji):

1. Ciekły azot
2. Plastikowy kubek przezroczysty (etap 2)
3. Rękawice mrozoodporne (etap 2)
4. Kapusta pekińska (etap 3)
5. Szczypce (etap 3)
6. Naczynie styropianowe (etap 3)
7. Młotek (etap 3)
8. Banan (etap 4)
9. Deska (etap 4)
10. Gwoździe (etap 4)
11. Balon podłużny (etap 5)
12. Pompka (etap 5)
13. Kubek termiczny (etap 5)
14. Czajnik z gwizdkiem (etap 6)
15. Nadtlenek wodoru 30% (etap 7)
16. Płyn do mycia naczyń (etap 7)
17. Nadmanganian potasu (etap 7)
18. Kamera termowizyjna (etap 7)
19. Miska metalowa (etap 8)
20. Czajnik elektryczny (etap 8)

Wykorzystane źródła podczas prowadzenia zajęć (np. strony internetowe), karty pracy (proszę załączyć):

-

Słowa kluczowe (dzięki nim nauczyciel będzie mógł znaleźć w bibliotece ten opis):

zabawa nauką, termodynamika, ciepło, ciekły azot, ciśnienie, temperatura

Ciekawostki powiązane z zajęciami:

Mrożone owoce (np. truskawki) po rozmrożeniu nie są tak jędrne jak te świeże. Wynika to z faktu iż podczas mrożenia, woda w komórkach owocu zwiększa swoją objętość rozciągając komórki. Po rozmrożeniu zachowują się one jak balon, z którego zeszło powietrze.